



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **01122618 A**(43) Date of publication of application: **15.05.89**

(51) Int. Cl.

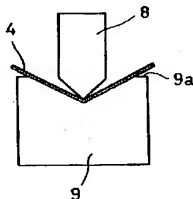
B21D 5/01(21) Application number: **62278041**(22) Date of filing: **08.11.87**(71) Applicant: **NISSHIN STEEL CO LTD**(72) Inventor: **NAKAMURA MICHIO
MURAKAMI TOSHINORI
OZAWA HIRONORI
MASUHARA KENICHI****(54) V-BENDING METHOD FOR COMPOSITE TYPE
DAMPING STEEL PLATE****(57) Abstract**

PURPOSE: To prevent the 'sea gull' phenomenon that both sides of bending part are bent in two steps by executing V bending by using the lower die made of the nylon whose Barcol hardness is at specified value and whose angle of both shoulder parts of a V groove is larger by specified angle than the punch angle.

CONSTITUTION: The V bending of a composite type damping steel plate 4 is executed by the V die composed of a punch 8 and the lower die 9 which is made of the nylon whose Barcol hardness is 65V80, and whose angle of at least both shoulder parts of a V groove is larger by 15W30° than that of the punch 8. When the punch 8 is lowered by placing a composite type damping steel plate 4 on the upper part horizontal face 9a of the lower die 9, the composite type damping steel plate 4 is bent in V shape by the punch 8. At this time the angle of both shoulder parts continued to the upper part horizontal face 9a is larger by 15W30° than that of the punch 8 and also due to the material of the lower die 9 being made of nylon the load onto both shoulder parts is small. A stress concentration is thus not generated on the composite type damping steel plate 4 of the part

coming into contact with both shoulder parts, no 'sea gull' phenomenon is caused and the V bending can be executed well.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio



④ 公開特許公報(A) 平1-122618

⑥ Int.Cl.⁴

B 21 D 5/01

識別記号

庁内整理番号

B-7362-4E

⑦ 公開 平成1年(1989)5月15日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑧ 発明の名称 複合型制振鋼板のV曲げ加工方法

⑨ 特 願 昭62-279041

⑩ 出 願 昭62(1987)11月6日

⑪ 発 明 者 中 村 道 夫 千葉県市川市高谷新町7番地の1 日新製鋼株式会社新材
料研究所内
⑫ 発 明 者 村 上 敏 則 千葉県市川市高谷新町7番地の1 日新製鋼株式会社新材
料研究所内
⑬ 発 明 者 小 沢 弘 典 千葉県市川市高谷新町7番地の1 日新製鋼株式会社新材
料研究所内
⑭ 発 明 者 増 原 憲 一 千葉県市川市高谷新町7番地の1 日新製鋼株式会社新材
料研究所内
⑮ 出 願 人 日新製鋼株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目4番1号
⑯ 代 理 人 弁理士 野間 忠夫 外1名

要 約

1. 発明の名称

複合型制振鋼板のV曲げ加工方法

2. 特許請求の範囲

- 1 複合型制振鋼板をV曲げ加工するに際し、パーコール硬度が65～80であるナイロン板でV溝の少なくとも両層部の角度がボンチの角度より15度～30度大きい角度の下金型を用いて、V曲げ加工することを特徴とする複合型制振鋼板のV曲げ加工方法。
- 2 下金型としてV溝角度全体がボンチの角度より15度～30度大きい一定角度を有するものを用いる特許請求の範囲第1項記載の複合型制振鋼板のV曲げ加工方法。
- 3 下金型としてV溝の底部がボンチの角度と同じで両層部の角度がボンチの角度より15度～30度大きい角度の下金型を用いる特許請求の範囲第1項記載の複合型制振鋼板のV曲げ加工方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、油圧プレスブレーキなどにより鋼板の間に粘弾性を有する合成樹脂層が積層された複合型制振鋼板のV曲げを行う方法に関するものであり、更に詳しくは従来の鋼製のV曲げ金型を使用して複合型制振鋼板を曲げた場合にその曲げ部の両面が2段に曲げられる、いわゆる“かもめ”現象を発生させないことを目的とした複合型制振鋼板のV曲げ加工方法に関するものである。

【従来の技術】

従来の鋼板(単板)の油圧プレスブレーキなどによる曲げ加工は、鋼板家具、筐材、ドアなどに広範囲で使用されることがそれぞれ用途にあつた加工段階、加工方法など種々の工夫を施して行われているが、一般的に鋼板のV曲げを行う場合には第3図に示すような一定角度を有するV溝を有する下金型1とこの下金型1のV溝の角度と同一の角度を有するボンチ2とを使用してV曲げを行っている。

このように下金型1とポンチ2を用いて単板3をV曲げる場合には、あまり不都合が発生せず比較的簡単に目的を達成できることから広く使用されてきた。

【発明が解決しようとする課題点】

ところがV曲げを行う材料として鋼板と銅板の間に粘弾性層を挟み込んだ複合樹脂製鋼板に対して、上記従来の方法によりV曲げを行おうとすると、第4図に示すようにV溝を有する下金型1の両側の部分でも複合樹脂製鋼板4が折れ曲がるために結局複合樹脂製鋼板4はV曲げ中心部の両側で2段に曲げられて、断面として見たときいわゆる“かもめ”状になるという欠点が見られる。

このような欠点を解消するために、V曲げを行おうとする対象物である複合樹脂製鋼板4に対して、第5図～第7図に示すように種々な予備加工を施してからV曲げを行う方法や、中央の粘弾性を有する合成樹脂層とその両側の鋼板との界面での剪断荷力の向上や、両側の鋼板の板厚及び降伏強度を高めることなどが実施されている。

- 3 -

あり、両側の鋼板の板厚及び材質を高めることは製造時の熟慮により複合樹脂製鋼板4に強がらせることが考えられる。

このように、従来の方法においては複合樹脂製鋼板を断面として見たときいわゆる“かもめ”状になるという欠点が見られることを解決できないという問題点があった。

【問題点を解決するための手段】

このような従来の問題点を解決するため鋭意検討した結果、複合樹脂製鋼板をV曲げるに際し、V溝を有する下金型を所定の角度を有するナイロン樹脂に変更し、少なくともV溝の両層部の角度をポンチの角度より大きくしてV曲げを実施すれば下金型の両層部で複合樹脂製鋼板に大きな負荷がかからなくなつて“かもめ”状に折れ曲がらないことを発明して本発明を完成した。

すなわち、本発明は複合樹脂製鋼板をV曲げ加工するに際し、パーコール硬度が65～80であるナイロン製でV溝の少なくとも両層部の角度がポンチの角度より15度～30度大きい角度の下金型を用

これらのうち、第5図に示したものは折曲げ加工を行おうとする対象物である複合樹脂製鋼板4の加工部分の特定の層を熱去したものを折り曲げようとするものであり、5はその除去部である。

また第6図に示したものは、複合樹脂製鋼板4の加工を行おうとする部分に切り溝6を設けたものを、その切り溝6に沿つて折り曲げようとするものである。

また第7図は、第6図に示した切り溝6を設けることに代えて折り曲げ予定線に沿つて長穴部7を形成させてその長穴部7に沿つて折り曲げようとするものである。

しかしながら、特定の層を削除する方式、溝切り方式及び長穴形成方式は、複合樹脂製鋼板4に予め前加工を施しておかなければならないという欠点があり、更に複合樹脂製鋼板4そのものに切欠き部を設けたり部を削除することによりV曲げ部の強度が著しく低下するという問題がある。更に鋼板と粘弾性を有する合成樹脂層との界面での剪断荷力の向上は制塑性能との絡みで限界が

- 4 -

いて、V曲げ加工することを特徴とする複合樹脂製鋼板のV曲げ加工方法に関するものである。

以下、図面により本発明に係る複合樹脂製鋼板のV曲げ加工方法について詳細に説明する。

第1図は本発明方法により複合樹脂製鋼板のV曲げを実施している状態の1実施例を示す説明図。第2図は本発明方法により複合樹脂製鋼板のV曲げを実施している状態の他の実施例を示す説明図である。

図面中、8は従来のV曲げを行う場合に使用されていたポンチと両側の一定角度を有するポンチ、9はパーコール硬度が65～80であるナイロン製でV溝の少なくとも両層部の角度がポンチの角度より15度～30度大きい角度の下金型であり、この下金型8としては第1図に示すようにV溝角度全体がポンチ8の角度より15度～30度大きい一定角度を有するものであつても、第2図に示すようにV溝の底部がポンチ8の角度と同じで両層部の角度がポンチ8の角度より15度～30度大きい角度を有するものであつても良く、後者の場合にポンチ8

- 5 -

- 106 -

- 6 -

の角度より15度～30度大きい角度を有する両層部の長さとは下金型9のV溝底部の斜辺長の1.5～2倍の範囲にあることが好ましい。なお、4はV曲げされる複合型制振鋼板、9aは下金型9のV溝の層部両側の上部水平面である。

【作用】

第1図及び第2図に示すように、ボンチ8とバーコール硬度が65～80であるナイロン製でV溝の少なくとも両層部の角度がボンチ8の角度より15度～30度大きい角度の下金型9とから成るV曲げ金型を使用して複合型制振鋼板4のV曲げを実施するには、下金型9の上部水平面9a上に複合型制振鋼板4を嵌めてボンチ8を下降させると、複合型制振鋼板4はボンチ8により曲げ応力を受けながらV字型に曲がるが、このとき複合型制振鋼板4の角度はボンチ8の先端部角度と複合型制振鋼板4中央の幅厚部の変形により決まるため、下金型9の上部水平面9aに続く両層部の角度がボンチ8の角度より15度～30度大きく且つ下金型9の材質が従来の下金型のように剛体とみなせるような

鋼製ではなくバーコール硬度が65～80であるナイロン製であるため両層部への負荷が非常に小さくなり、従ってこの両層部に接触している部分の複合型制振鋼板4に大きな応力集中が発生せず“かもめ”現象を発生させることなく良好にV曲げを実施できるものである。

【実施例】

以下、実施例について詳細に述べる。

実施例1～4、比較例1～18

中央のポリブタジエン系樹脂から成る厚さ0.05mmの粘弾性樹脂層の両面に板厚0.27mmの溶融圧着めつき鋼板が積層されている複合型制振鋼板を用いて、溶融圧着めつき鋼板表面と粘弾性樹脂層との界面での剪断強度が110～150kg/cm²の範囲内で、下金型の材質をバーコール硬度が60～80のナイロン樹脂製と鋼製、下金型のV角度が85度～130度の条件で90度プレスV曲げ加工を行い、“かもめ”現象を次の基準で評価した。

○ “かもめ”現象が全くないもの

△ “かもめ”現象がわずかにあるもの

・ 7 ・

× “かもめ”現象が著しくあるもの

その結果を第1表に示す。

この第1表より下金型の両層部の角度がボンチの角度より15度～30度大きい角度(105°～120°)の範囲にある110°～120°、下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度が65～80の範囲内にある実施例1～4では、下金型の両層部の層間に関係なく“かもめ”現象は全く認められなかった。

しかしながら下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度が本発明範囲内の65～80であるが、下金型の両層部の角度が本発明範囲外の100°及び130°(比較例1～4)では下金型の両層部の層間に関係なく“かもめ”現象が認められた。

また下金型の両層部の角度が本発明範囲内の110°及び120°であるが、下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度を本発明範囲外の60(比較例5～8)及び85(比較例9～12)では下金型の両層部の層間に関係なく“かもめ”現象が認められた。

更に下金型の材質が従来の鋼製の鋼製である場合(比較例13～18)では下金型の両層部の角度及び

・ 8 ・

層間に関係なく“かもめ”現象が認められた。

90度曲げの場合

第1表 剪断強度110～150kg/cm²の場合

	下金型 材質	バーコ ール 硬度	試験 No.	層厚 (mm)	下金型 両層部の 角度 (度)	加工性 ("かもめ" 発生有無)
比 較 例	ナイ ロ ン 樹 脂	85 ? 80	1	10	110	○
			2	20	110	○
			3	10	120	○
			4	20	120	○
	ナ イ ロ ン 樹 脂	65 ? 80	1	10	100	×
			2	20	100	△
			3	10	130	△
			4	20	130	△
		60	5	10	110	△
			6	20	110	×
			7	10	120	△
			8	20	120	×
		85	9	10	110	×
			10	20	110	×
			11	10	120	×
			12	20	120	×
実 施 例	鋼 製	—	13	10	85	×
			14	20	85	×
			15	10	90	×
			16	20	90	×
			17	10	95	×
			18	20	95	×

・ 9 ・

—107—

・ 10 ・

実施例 5～10、比較例 10～36

第 2 表には第 1 表に示した実施例及び比較例の溶融鋳造めつき鋼板表面と粘弾性樹脂層との界面での剪断強度を粘弾性樹脂層を塩化ビニル樹脂とすることによつて更に向上させて 200～220 kg/cm²とし、前記実施例及び比較例と同様の条件下で 80 度プレス V 曲げ加工を行い、“かもめ”現象を評価した。

その結果を第 2 表に示す。

この第 2 表より下金型の両肩部の角度がボンチの角度より 15 度～30 度大きい角度 (105°～120°) の範囲にある 105°～120°、下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度が 65～80 の範囲内にある実施例 5～10 では、下金型の両肩部の肩幅に関係なく“かもめ”現象は全く認められなかった。そして、剪断強度の向上により、若干成形可能範囲が拡大していた。この理由としては、剪断強度を向上させることにより V 曲げ時の複合型鋼板鋼板のスプリングバック角が小さくなるため、下金型肩部に接触する部分に“かもめ”現象が発生するだけの負荷

が加わらないことが影響していると思われる。しかしながら下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度が本発明範囲内の 65～80 であるが、下金型の両肩部の角度が本発明範囲外の 100°及び 130° (比較例 10～22) では複合型鋼板鋼板の剪断強度の向上にもかかわらず下金型の両肩部の肩幅に関係なく“かもめ”現象が認められた。

また下金型の両肩部の角度が本発明範囲内の 110°及び 120°であるが、下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度を本発明範囲外の 60 (比較例 23～26) 及び 85 (比較例 27～30) では下金型の両肩部の肩幅に関係なく“かもめ”現象が認められた。更に下金型の材質が従来と同様の鋼製である場合 (比較例 31～36) では下金型の両肩部の角度及び肩幅に関係なく“かもめ”現象が認められた。

以下余白

- 11 -

第 2 表 剪断強度 200～220 kg/cm² の場合

	下金型 材質	バー コール 硬度	試験 No.	肩幅 (mm)	下金型 両肩部 の角度 (度)	加工性 “かもめ” 発生有無
実 施 例	ナイ ロ ン 樹 脂	65 ～ 80	5	10	105	○
			6	20	105	○
			7	10	120	○
			8	10	120	○
			9	10	105	○
			10	20	100	○
			11	10	100	×
			12	20	100	×
			13	10	130	△
			14	20	130	△
比 較 例	ナイ ロ ン 樹 脂	60 ～ 85	15	10	110	△
			16	20	110	△
			17	10	120	△
			18	20	120	△
			19	10	110	×
			20	20	110	×
			21	10	120	×
			22	20	120	×
			23	10	85	×
			24	20	85	×
例	鋼 製	—	25	10	90	△
			26	20	90	△
			27	10	95	△
			28	20	95	△
			29	10	95	△
			30	20	95	△

- 13 -

実施例 11～14、比較例 37～54

第 1 表に示した複合型鋼板鋼板と同じ複合型鋼板鋼板を用いて、溶融鋳造めつき鋼板表面と粘弾性樹脂層との界面での剪断強度が 120～150 kg/cm² の範囲内で、下金型の材質をバーコール硬度が 60～85 のナイロン樹脂製と鋼製、下金型の V 角度が 55°～100°の条件下で 80 度プレス V 曲げ加工を行い、第 1 表と同じ基準で“かもめ”現象を評価した。

その結果を第 3 表に示す。

この第 3 表より下金型の両肩部の角度がボンチの角度より 15 度～30 度大きい角度 (75°～80°) の範囲にある 80°～90°、下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度が 65～80 の範囲内にある実施例 11～14 では、下金型の両肩部の肩幅に関係なく“かもめ”現象は全く認められなかった。しかしながら下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度が本発明範囲内の 65～80 であるが、下金型の両肩部の角度が本発明範囲外の 70°及び 100° (比較例 37～40) では下金型の両肩部の肩幅に関係なく“かもめ”現象が認められた。

- 14 -

また下金型の両肩部の角度が本発明範囲内の80°及び90°であるが、下金型のナイロン樹脂のパール硬度を本発明範囲外の60（比較例41～44）及び85（比較例45～48）では下金型の両肩部の肩幅に関係なく“かもめ”現象が認められた。

更に下金型の材質が従来と同様の鋼製である場合（比較例49～54）では下金型の両肩部の角度及び肩幅に関係なく“かもめ”現象が認められた。

以下余白

80度曲げの場合

第3表 剪断強度120～150kg/cmの場合

実施例	下金型 材質	パール 硬度	試験 回数	肩幅 (mm)	下金型 両肩部の 角度(°)	加工性 (かもめ、 発生有無)
比較例	ナイロン樹脂	55	11	18	80	○
		80	12	20	80	○
		80	13	19	80	○
		80	14	20	80	○
		80	37	10	70	×
		80	38	20	70	×
比較例	ナイロン樹脂	55	38	19	100	△
		80	40	20	100	△
		80	41	10	80	×
		80	42	20	80	×
		80	43	10	80	×
		80	44	20	80	△
実施例	鋼製	85	45	10	80	×
		85	46	20	80	×
		85	47	10	80	×
		85	48	20	80	×
		85	49	10	85	×
		85	50	20	85	×
実施例	鋼製	—	51	10	60	×
		—	52	20	60	×
		—	53	10	65	×
		—	54	20	65	×

実施例15～20、比較例55～72

第2表に示した複合型制板鋼板と同じ複合型制板鋼板を用いて、増強部ねじり曲げ試験面と粘着性樹脂層との界面での剪断強度が200～220kg/cmの範囲内で、下金型の材質をパール硬度が60～85のナイロン樹脂製と鋼製、下金型のV角度が55°～100°の条件で50度プレスV曲げ加工を行い、第1表と同じ基準で“かもめ”現象を観察した。

その結果を第4表に示す。

この第4表より下金型の両肩部の角度がボランチの角度より15度～30度大きい角度(75°～90°)の範囲内にあり、下金型のナイロン樹脂のパール硬度が65～80の範囲内にある実施例15～20では、下金型の両肩部の肩幅に関係なく“かもめ”現象は全く認められなかった。

しかしながら下金型のナイロン樹脂のパール硬度が本発明範囲内の55～80であるが、下金型の両肩部の角度が本発明範囲外の70°及び100°（比較例55～58）では下金型の両肩部の肩幅に関係なく“かもめ”現象が認められた。

また下金型の両肩部の角度が本発明範囲内の80°及び90°であるが、下金型のナイロン樹脂のパール硬度を本発明範囲外の60（比較例59～62）及び85（比較例63～66）では下金型の両肩部の肩幅に関係なく“かもめ”現象が認められた。

更に下金型の材質が従来と同様の鋼製である場合（比較例67～72）では下金型の両肩部の角度及び肩幅に関係なく“かもめ”現象が認められた。

以下余白

第4表 前開強度200~220kg/cm²の場合

	下金型 材質	パー コール 硬度	試験 No.	層厚 (mm)	下金型 図形部 の角度 (度)	加工性 ("かもめ" 発生有無)
実 施 例	ナイ ロン 樹脂	55 + 80	15	10	75	○
			16	20	75	○
			17	15	80	○
			18	10	80	○
			19	10	80	○
比 較 例	ナイ ロン 樹脂	55 + 80	20	20	60	○
			55	10	70	△
			58	20	70	△
			57	10	100	△
			58	20	100	△
		60	59	10	80	△
			60	20	80	△
			61	15	90	△
			62	20	80	△
			63	10	80	×
	銅 板	—	64	20	80	×
			65	10	90	×
			66	20	80	×
			67	10	55	×
			68	20	55	×
			69	10	60	×
			70	20	60	△
			71	10	55	×
			72	20	55	△

【発明の効果】

以上詳述した本発明方法は、複合樹脂板をV曲げ加工すると単板や単純重ね合わせ板では発生しない複合樹脂板のみに発生する特有な現象であるその曲げ部の両側が2段に曲げられるいわゆる“かもめ”現象を発生させないために、下金型としてパーコール硬度が55~80であるナイロン板でV溝の少なくとも両肩部の角度がポンチの角度より15度~30度大きい角度のものを用いることにより下金型の両肩部への負担が非常に小さくなり、従ってこの両肩部に接触している部分の複合樹脂板に大きな応力集中が発生せず“かもめ”現象を発生させることなく良好にV曲げを実施できるのであり、その工費の面では非常に大きなものがある。

4. 図面の簡単な説明

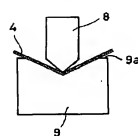
第1図は本発明方法により複合樹脂板のV曲げを実施している状態の1実施例を示す説明図、第2図は本発明方法により複合樹脂板のV曲げを実施している状態の他の実施例を示す説明図、

第3図は単板鋼板のV曲げ加工状況を示す図、第4図は従来の下金型を用いて複合樹脂板をV曲げ加工を行った際の“かもめ”現象の発生状況を示す図、第5図は予備加工として複合樹脂板の片面の一部を除去した場合を示す図、第6図は予備加工として複合樹脂板の片面に切り溝を設けた図、第7図は予備加工として複合樹脂板の片面に長穴部を形成させた図である。

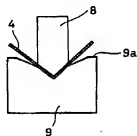
- 1……下金型
2……ポンチ
3……単板
4……複合樹脂板
5……除去部
6……切り溝
7……長穴部
8……ポンチ
9……下金型
9a……下金型の上部水平面

特許出願人 日新製鋼株式会社
代理人 弁護士 井田 忠 之
弁護士 野 間 忠 之

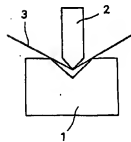
第 1 図



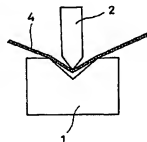
第 2 図



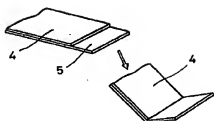
第 3 図



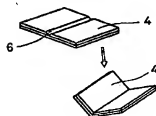
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

